

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 398**

51 Int. Cl.:

H04W 4/00 (2008.01)

H04W 4/20 (2008.01)

H04L 12/927 (2013.01)

H04L 12/911 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2016 PCT/FR2016/052883**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2017 WO17081395**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2016 E 16806258 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 3216239**

54 Título: **Transmisión de datos de volumen variable en una red móvil de comunicación**

30 Prioridad:

10.11.2015 FR 1560766

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.04.2018

73 Titular/es:

**ORANGE (100.0%)
78, rue Olivier de Serres
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**MOUQUET, ANTOINE;
EL MOUMOUHI, SANAA y
MOUAFIK, ALI-AMINE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 664 398 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Transmisión de datos de volumen variable en una red móvil de comunicación

5 La presente invención se refiere al campo de la transmisión de datos en las redes móviles de comunicación, y más particularmente a la transmisión de datos que puedan presentar unos volúmenes variables, principalmente en unas redes de tipo celular.

10 Las redes móviles de comunicación actuales utilizan una arquitectura de tipo EPS ("Evolved Packet System"), tal como se define por el organismo de normalización 3GPP, que se basa principalmente en la distinción entre un canal de señalización utilizado únicamente para intercambiar datos de señalización entre los diversos equipos de la red y un canal de transporte de datos de usuario utilizado únicamente para intercambiar datos útiles con los terminales móviles conectados a la red.

15 Así, la transmisión de datos útiles hacia un terminal móvil se realiza habitualmente en un plano de transporte, por medio de un canal de transporte de datos establecido entre este terminal móvil y la entidad de red que gestiona el acceso a las redes externas a la red móvil.

20 La figura 1 ilustra un canal de transporte de datos de ese tipo, llamado en otra forma "Data Radio Bearer" o "EPS bearer" en las normas 3GPP. En esta figura, este canal de transporte de datos es transportado por la interfaz de radio Uu que une el terminal móvil UE y una estación de base eNB en la parte de red de acceso RAN de la red móvil, y posteriormente por la interfaz S1-U que une la estación base eNB a la parte del núcleo de red EPC de la red móvil, hasta las pasarelas de servicio S-GW y de datos P-GW, sirviendo esa última entonces para recibir o transmitir los datos hacia otra red externa EXT, por ejemplo la red Internet.

25 En lo que se refiere al canal de señalización empleado en la arquitectura EPS, se basa en un canal lógico transportado por la interfaz de radio Uu, una interfaz denominada "S1-MME" que une la estación base y una entidad de gestión de la movilidad MME situada en la parte del núcleo de red EPC de la red móvil.

30 Con una arquitectura así, para cada terminal, no se establece un canal de transporte más que cuando se emiten o se reciben unos datos por este terminal, siendo necesarios unos intercambios en el canal de señalización para establecer este canal de transporte antes de la transmisión de los datos y desactivarlo al final de la transmisión de datos.

35 Los desarrollos actuales de las utilidades del tipo "Internet de las cosas" ("Internet of things" o IoT en inglés) lleva a concebir unas aplicaciones que implementan unas transmisiones, mediante una multitud de terminales simples tales como unos captadores, de pequeños volúmenes de datos, eventualmente contenidos en un único paquete IP, contrariamente a las transmisiones clásicas de datos de voz, imagen o vídeo que implican los teléfonos inteligentes.

40 La arquitectura EPS evocada anteriormente no está adaptada a este tipo de transmisión de pequeños volúmenes de datos en la medida en la que, incluso para transmitir un reducido número de datos contenidos en un único paquete IP, sigue siendo siempre necesario intercambiar mensajes de señalización entre el terminal y la red para establecer, y posteriormente desactivar, el canal de transporte.

45 Con el fin de mejorar la eficacia del transporte de pequeños volúmenes de datos, principalmente en términos de consumo energético del terminal, se ha presentado una solución específica con este único tipo de utilización, denominada "Infrequent small data transmission using pre-established NAS security", en el informe técnico 3GPP TR 23.720 v1.1.0 (cláusula 6.2).

50 Esta solución se basa en la introducción de una entidad de red específica en la transmisión de datos de tipo IoT (dicho de otra manera de reducido volumen), designada por "C-SGN", la cual permite a unos terminales específicos dedicados a este tipo de utilización intercambiar datos de reducido volumen con una red móvil encapsulándolos en unos mensajes de señalización intercambiados con la entidad C-SGN, de manera que se evite montar un canal de transporte.

55 Una solución de ese tipo puede ser ventajosa cuando debe transferirse un volumen de datos muy reducido, típicamente cuando los datos se contienen en un único paquete IP. Por el contrario, si resulta que el volumen de datos a transferir es mayor y se convierte en voluminoso, esta solución implica la multiplicación de los mensajes de señalización intercambiados, lo que puede implicar una ocupación de la vía de radio mayor (y en consecuencia un consumo energético más grande) lo que sería el caso si se utilizara un canal de transporte clásico para transmitir los datos.

60 La solicitud WO 2013/012759 describe por otro lado una arquitectura de red en la que se introduce un servidor SPDS ("Short Packet Data Service"), pudiendo determinar este servidor que los paquetes descendentes deben transmitirse por un canal de señalización en lugar de por un canal de transporte. Cuando es este el caso, este servidor SPDS dialoga con la entidad de gestión de la movilidad MME de la red móvil según un protocolo específico

(denominado SPDS-AP) con el fin de transmitirle a esta entidad los paquetes de volumen reducido. La entidad MME, que recibe dichos paquetes, debe enviar entonces al terminal de destino un mensaje de "paging" especialmente modificado para prevenirle de la llegada de este tipo específico de paquete descendente.

5 Este mecanismo necesita por tanto unas complicadas modificaciones protocolarias, tanto si es en relación con la entidad MME, con el fin de que esta entidad pueda dialogar no solamente con el servidor SPDS según el protocolo SPDS-AP sino igualmente modificar caso por caso los mensajes de "paging" que envían los terminales móviles durante una conexión descendente, sino también en relación con los terminales móviles en sí mismos, con el fin de que puedan interpretar los mensajes de "paging" modificados que la entidad MME les envía en presencia de paquetes descendentes a transmitir en un canal de señalización.

Además, este mecanismo se desencadena por el servidor SPDS desde la llegada de los datos considerados como de reducido volumen. Ahora bien, entre el momento en el que el servidor SPDS establece el diálogo con la entidad MME según el protocolo SPDS-AP y el momento en el que el terminal UE devuelve una solicitud de servicio extendido con el fin de obtener los datos descendentes por un canal de señalización, esta situación puede evolucionar, por ejemplo con una afluencia de datos descendentes suplementarios que convierte en caduca la decisión del servidor SPDS y más pertinente la transmisión de todos estos datos descendentes mediante un canal de transporte de datos. Aun cuando el servidor SPDS decida invertir su decisión de selección, se habrán transmitido ya un cierto número de datos descendentes a través de un canal de señalización establecido para la ocasión, mientras que no es este el modo de transmisión más apropiado.

No existen por tanto en la actualidad equipos capaces de tratar de manera flexible, eficaz y simple, tanto la transmisión de reducidos volúmenes de datos como la transmisión de grandes volúmenes de datos en el seno de una red móvil.

La presente invención tiene por objeto mejorar esta situación.

Propone con este fin un procedimiento de transmisión de datos entre un nodo de la red de una red de comunicación móvil y un terminal móvil, implementado por el nodo de la red a continuación de la recepción de al menos un paquete de datos destinado al terminal móvil, comprendiendo el procedimiento la emisión de un mensaje de advertencia hacia el terminal móvil a continuación de la recepción de dicho al menos un paquete de datos y la recepción en respuesta de una solicitud de servicio del terminal móvil, comprendiendo este procedimiento además las etapas siguientes, a continuación de la recepción de la solicitud de servicio del terminal móvil:

35 determinar en función del volumen de los datos a transmitir o de un parámetro recibido durante una fase de adscripción de dicho terminal móvil a la red, un canal a utilizar para transmitir los datos entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil;
desencadenar el establecimiento de un canal de transporte de datos entre el terminal móvil y el equipo de la red y transmitir dicho al menos un paquete de datos por medio de dicho canal de transporte de datos, cuando se ha de utilizar un canal de transporte de datos;
40 insertar los datos a transmitir en al menos un mensaje de señalización y transmitir dicho al menos un mensaje de señalización hacia el terminal móvil, cuando se ha de utilizar un canal de señalización.

Este procedimiento permite una selección simplificada del modo de transmisión utilizado para unos datos descendentes, no implicando cambio protocolario en los primeros intercambios con el terminal móvil al que se destinan los paquetes descendentes. Esta selección es por otro lado más fiable, porque se efectúa en un estado más avanzado del proceso de conexión del terminal móvil a la red, por tanto con más perspectiva sobre el contexto de transmisión de los datos.

En un modo de realización particular, la determinación del canal a utilizar comprende las etapas siguientes:

determinar el volumen de los datos a transmitir; y
comparar este volumen con un volumen de umbral de decisión, habiéndose de utilizar un canal transporte de datos cuando este volumen es superior al volumen de umbral de decisión, y habiéndose de utilizar un canal de señalización cuando este volumen es inferior al volumen de umbral de decisión.

Ventajosamente, este procedimiento comprende además las etapas siguientes, implementadas por el nodo de la red y previas a la determinación del canal a utilizar:

60 desencadenar la memorización de al menos un paquete de datos a transmitir al terminal móvil recibido por el nodo de la red; y
determinar los volúmenes de datos a transmitir sumando el número de octetos de los paquetes de datos memorizados, o de los datos que contienen, hasta la recepción de la solicitud de servicio.

Es posible así tomar una decisión más fiable en cuanto al modo de transmisión a emplear, a partir de la devaluación del flujo de datos descendentes hasta el momento en el que el terminal móvil está listo para recibir este flujo, en

lugar de fiarse del volumen de datos del primer paquete absoluto descendente recibido en un nodo de la red, lo que puede no reflejar el volumen de datos del flujo de datos descendente que sigue.

Alternativamente, el procedimiento comprende además las etapas siguientes, implementadas por el nodo de la red y previas a la determinación del canal a utilizar:

memorizar el al menos un paquete de datos a transmitir al terminal móvil recibido durante una duración predeterminada;
calcular el volumen de datos a transmitir sumando el número de octetos de los paquetes de datos memorizados o de los datos que contienen.

Esto permite igualmente tomar una decisión más fiable en cuanto al modo de transmisión a emplear que fiándose de un único volumen de datos del primer paquete absoluto descendente recibido en un nodo de la red, confiando en un volumen de datos medido en un intervalo de tiempo, permitiendo así discriminar los efectos transitorios del volumen sobre este intervalo de tiempo.

En otro modo de realización particular, el nodo de la red determina que se ha de utilizar un canal de señalización después de haber recibido, en una solicitud de adscripción del terminal a la red, un parámetro que indica que los datos a transmitir presentan un reducido volumen durante una fase de adscripción del terminal a la red y/o determinar que se ha de utilizar un canal de transporte de datos después de haber recibido, en una solicitud de adscripción del terminal a la red, un parámetro que indica que los datos a transmitir presentan un gran volumen.

Es posible así, para el terminal móvil, influir sobre la decisión a la altura de la red en cuanto a la selección del modo de transmisión de los datos descendentes.

Según otro objeto de la presente invención, un nodo de red destinado a utilizarse en una red móvil de telecomunicaciones comprende un módulo de procesamiento adecuado para recibir al menos un paquete de datos a transmitir hacia un terminal móvil, estando configurado dicho módulo de procesamiento para emitir un mensaje de advertencia hacia el terminal móvil a continuación de la recepción de dicho al menos un paquete de datos y recibir en respuesta una solicitud de servicio del terminal móvil, estando configurado el módulo de procesamiento de este nodo de red para, a continuación de la recepción de la solicitud de servicio del terminal móvil:

determinar, en función del volumen de los datos a transmitir o de un parámetro recibido del terminal móvil durante una fase de adscripción de dicho terminal móvil a la red, un canal a utilizar para transmitir los datos entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil;
desencadenar el establecimiento de un canal de transporte de datos con el terminal móvil y transmitir dicho al menos un paquete de datos por medio de dicho canal de transporte de datos, cuando se ha de utilizar un canal de transporte de datos;
insertar los datos a transmitir en al menos un mensaje de señalización y transmitir dicho al menos un mensaje de señalización hacia el terminal móvil, cuando se ha de utilizar un canal de señalización.

Según otro objeto de la presente invención, un terminal móvil, destinado a ser utilizado con una red móvil de telecomunicaciones que comprende un nodo de red adecuado para recibir unos datos descendentes destinados a este terminal móvil, comprende un módulo de procesamiento adecuado para intercambiar datos con la red móvil, estando configurado el módulo de procesamiento para insertar, en una solicitud de adscripción a la red móvil de telecomunicación, un parámetro que indica si el terminal móvil desea utilizar un canal de señalización o un canal de transporte de datos para la transmisión de los datos descendentes, estando destinado dicho parámetro a ser utilizado por el nodo de la red para determinar el canal a utilizar para transmitir los datos descendentes entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil.

Según otro objeto de la presente invención, un programa informático incluye unas instrucciones de código para la implementación del procedimiento de transmisión de datos anterior, cuando este programa se ejecuta por un módulo de procesamiento de un nodo de la red. Según otro objeto de la presente invención, un programa informático incluye unas instrucciones de código para la implementación del procedimiento anterior, cuando este programa se ejecuta por un módulo de procesamiento de un nodo de la red, así como un soporte de programa informático, legible por un procesador.

Surgirán otras características y ventajas de la invención con la lectura en la descripción detallada que sigue de modos de realización particulares, dados a título de ejemplos no limitativos, y de las figuras adjuntas en las que:

- la figura 1 es un esquema sinóptico que ilustra un canal típico de transporte de datos tal como se utiliza en una red de comunicación móvil;
- la figura 2 ilustra las etapas del procedimiento según el principio general de la presente invención; y
- las figuras 3A y 3B ilustran las etapas del procedimiento según dos modos de realización de la invención, en el que un nodo de la red transmite unos datos denominados descendentes hacia un terminal móvil.

Se hace referencia inicialmente a la figura 2 en la que se ilustran las etapas del procedimiento según el principio general de la presente invención.

Este procedimiento se emplea en el marco del intercambio de datos entre por un lado un terminal móvil UE (por ejemplo un teléfono inteligente, una tableta, un teléfono portátil, un PC portátil, un objeto comunicante, etc.) y, por otro lado, un nodo de la red GW de una red móvil de comunicación a la que se conecta este terminal móvil. Este nodo de la red GW se sitúa en particular en la parte del núcleo de la red móvil, de manera que los intercambios transiten por una red de acceso RAN que comprende una estación base (o también eNodeB) a la que puede conectarse el terminal móvil por vía radio. Este nodo de la red GW puede ser en particular una pasarela que da acceso a una red externa, de manera que pueda recibir unos paquetes de datos destinados al terminal UE procedentes de esta red externa así como recibir unos paquetes de datos que proceden de terminal UE y destinados a ser transmitidos hacia esta red externa.

En este procedimiento, a continuación del suministro al nodo de la red GW de uno o varios paquete(s) conteniendo unos datos d_i a transmitir hacia un terminal móvil UE (es decir, unos datos "descendentes"), el nodo de la red GW determina (etapa S1), en función del volumen de los datos a transmitir, un modo de transmisión a utilizar entre dos modos posibles:

- un primer modo de transmisión A en el que el canal a utilizar para transmitir los datos es un canal de transporte de datos establecido en la red móvil, en otros términos que la transmisión de los datos se realiza preferentemente en el plano de transporte;
- un segundo modo de transmisión B en el que el canal a utilizar para transmitir los datos es un canal de señalización de la red móvil, en otros términos que la transmisión de los datos se realiza preferentemente en el plano de señalización.

Una vez determinado el modo de transmisión para el (los) paquete(s) de datos a transmitir al terminal móvil UE, este modo se utiliza para transmitir estos datos a este equipo.

De ese modo, en el caso de que se determine que se ha de utilizar el primer modo de transmisión A (dicho de otra manera que se ha de utilizar un canal de transporte de datos), en particular cuando se ha de transmitir un gran volumen de datos, el nodo de la red GW desencadena (etapa S2) el establecimiento de un canal de transporte de datos entre el terminal móvil y el nodo de la red, por medio de mensajes de señalización dedicados a este fin, por ejemplo tales como los descritos en los documentos TS 23.401 y TS 24.301.

Una vez establecido el canal de transporte de datos, el nodo de la red GW transmite (etapa S3) el (los) paquete(s) de datos que se le han suministrado hacia el terminal móvil UE, en el seno de este canal de transporte, siendo transmitidos entonces los datos d_i en el plano de transporte.

Por el contrario, en el caso de que se determine que se ha de utilizar el segundo modo de transmisión B (dicho de otra manera que se ha de utilizar un canal de señalización), en particular cuando se ha de transmitir un volumen reducido de datos, el nodo de la red GW inserta (etapa S4) los datos que se le han suministrado en uno o varios mensaje(s) de señalización que se transmiten a continuación (etapa S5) al terminal móvil UE, en el plano de señalización por tanto y sin tener que establecer el canal de transporte de datos en el plano de transporte.

Se hace referencia ahora a las figuras 3A a 3B en las que se ilustran las etapas del procedimiento según dos modos de realización de la invención en los que el nodo de red GW recibe unos paquetes de datos "descendentes" $DL_P(d_i)$ a transmitir hacia el terminal móvil UE. En este modo de realización, el terminal móvil UE se conecta a la red de comunicación móvil por medio de una red de acceso RAN que comprende una estación de base, o eNodeB, a la que se conecta el terminal UE.

Se hace referencia en un primer tiempo a la figura 3A que ilustra un modo de realización específico de un procedimiento de transmisión de datos descendentes según la invención, teniendo en cuenta dinámicamente el volumen de datos a transmitir.

En este modo de realización, el procedimiento se desencadena en este caso por la recepción por el nodo de la red GW (etapa S01) de un primer paquete de datos $DL_P(d_i)$ destinado al terminal UE y que contiene unos datos útiles d_i destinados a este mismo terminal, pudiendo provenir este paquete de una red externa, por ejemplo Internet.

A continuación de la recepción de este primer paquete de datos, el nodo de la red GW desencadena (etapa S02) la colocación en la memoria de este primer paquete, así como unos eventuales otros paquetes de datos $DL_P(d_{i,1})$, $DL_P(d_{i,2})$,... destinados al terminal UE que puede recibir a continuación. Esta colocación en la memoria puede corresponder a una colocación en la memoria también en un módulo de memorización temporal (o memoria intermedia) del nodo de la red.

Además, el nodo de la red GW emite (etapa S03) hacia el terminal UE un mensaje de advertencia P_{ng} , que toma típicamente la forma de un mensaje de "paging", transitando este mensaje por la red de acceso RAN a la que este

terminal UE se conecta por vía radio. En respuesta a este mensaje, el terminal UE puede devolver (etapa S04) una solicitud de servicio Serv_req, siempre a través de la red de acceso RAN a la que se conecta por vía radio, principalmente con el fin de indicar al nodo de la red GW que acepta recibir los datos que le están destinados. El terminal UE pasa entonces del estado de vigilia al estado conectado.

En este estado, el nodo de la red GW procede a la determinación (etapa S1) del canal a utilizar para transmitir los paquetes de datos DL_P(d_i) que ha recibido para el terminal UE, tal como se ha introducido anteriormente en la figura 2.

Para hacer esto, el nodo de la red GW puede determinar en un primer tiempo el volumen de los datos a transmitir al terminal UE y deducir si se trata de un volumen reducido o uno grande, comparándolo con un volumen umbral de decisión VOL_S:

- si este volumen es inferior a este volumen de umbral de decisión VOL_S, se considera que se ha de transmitir un reducido volumen de datos y por tanto que un canal de señalización es el más apropiado para transmitir estos datos.
- si este volumen es superior a este volumen de umbral de decisión VOL_S, se considera que se ha de transmitir un gran volumen de datos y que un canal de transporte de datos es el más apropiado para transmitir estos datos.

El volumen de los datos a transmitir puede determinarse por el nodo de la red GW de varias maneras.

En particular, se pueden tener en cuenta todos los paquetes destinados al UE recibidos desde el primer paquete que desencadena la emisión del mensaje de advertencia Pgng hasta el momento de la recepción de la solicitud de servicio Serv_req. Se calcula entonces el volumen de datos VOL(d_i) a transmitir sumando los octetos de todos los datos contenidos en estos paquetes (eventualmente después de haber desencapsulado y memorizado estos datos, para no tener en cuenta más que la parte útil de los datos recibidos), incluso sumando los octetos de todos los paquetes DL_P(d_i) recibidos, tomados en su integridad, cuando se han memorizado tal como en su recepción. Este volumen se expresa entonces en número de octetos, se compara este volumen con un volumen de umbral de decisión VOL_S expresado igualmente en número de octetos, por ejemplo 2000 octetos.

Una alternativa puede consistir en desencadenar una temporización de una duración predeterminada a continuación de la recepción del primer paquete de datos destinados al terminal UE y en no tener en cuenta más que unos paquetes destinados al UE si se reciben y memorizan durante esta duración predeterminada. El cálculo del volumen y la comparación con el volumen de umbral de decisión VOL_S pueden hacerse entonces de manera similar a la que se ha descrito anteriormente.

Se presentan entonces dos casos de figura, según el canal que se determine como el que se ha de utilizar para transmitir los paquetes de datos al terminal UE:

- Si la utilización de un canal de transporte de datos se determina como la más apropiada (habiéndose de transmitir un gran volumen de datos), lo que corresponde al modo de transmisión A, el nodo de la red GW desencadena (etapa S2) el establecimiento de un canal de transporte de datos, por ejemplo por medio de un procedimiento clásico tomado de las normas 3GPP. En este caso, el nodo de la red GW transmite una solicitud de establecimiento de contexto inicial a la red de acceso RAN, que establece entonces un canal de radio ("data radio bearer") con el terminal UE antes de devolver al nodo de la red (en caso de éxito del establecimiento del canal de radio) un mensaje de consecución del establecimiento del contexto inicial.

Como resultado de estas etapas, se establece un canal de transporte (es decir un "S1 Bearer") que va del terminal UE al nodo de la red GW. El nodo de la red GW puede entonces transmitir (etapa S3) todos los paquetes de datos DL_P(d_i) que ha memorizado en el intervalo hacia el terminal UE, por medio de este canal de transporte.

- Por el contrario, cuando la utilización de un canal de señalización se determina como la apropiada (habiéndose de transmitir un reducido volumen de datos), lo que corresponde al modo de transmisión B, el nodo de la red GW no desencadena el establecimiento del canal de transporte sino que prepara uno o varios mensaje(s) de señalización MSG(d_i) insertando en ellos (etapa S4) los datos d_i, extraídos de los paquetes DL_P(d_i) recibidos, a transmitir al terminal UE, que ha podido memorizar hasta este momento.

El nodo de la red GW puede emplear en este caso todo tipo de mensajes de señalización capaces de alcanzar el terminal UE y de contener unos datos de reducido volumen, por ejemplo unos mensajes de tipo "NAS" como se explica en el documento TR 23.720 v1.1.0, principalmente mensajes de transporte descendente NAS ("Downlink NAS Transport") hacia la red de acceso RAN.

Una vez preparado este (también estos) mensaje(s), se transmite(n) (etapa S5) hacia el terminal UE a través de la red de acceso RAN, que puede eventualmente modificar su formato mientras se conserven los datos destinados al UE. De ese modo, en este caso, el mensaje de transporte descendente NAS se convierte por el RAN en un mensaje de información de transferencia descendente ("DL information transfer") transmitido a través de la radio al terminal UE.

Se hace referencia ahora a la figura 3B que ilustra otro modo de realización, mas estático, de un procedimiento de transmisión de datos descendente según la invención.

El procedimiento en este modo de realización se distingue del anterior en que la determinación del canal a utilizar no se realiza en función de un volumen de datos, sino en función de una indicación transmitida previamente por el terminal UE.

En este procedimiento, tiene lugar una fase S0 previa de adscripción del terminal UE a la red móvil, según un proceso tradicional, con el fin de permitir la conexión del terminal a la red.

En el transcurso de esta fase, el terminal UE emite (etapa S001) una solicitud de adscripción, retransmitida por el RAN hacia el nodo de la red GW. Sin embargo, en el presente modo de realización, el terminal UE prepara esta solicitud insertando en ella un parámetro IND que toma un primer valor indicando que desea utilizar un canal de señalización o un segundo valor indicando que desea utilizar un canal de transporte de datos, para los datos descendentes que le estarán destinados y que se recibirán por el nodo de la red GW.

El nodo de la red GW memoriza (etapa S002) este parámetro en asociación con un identificador del terminal UE (por ejemplo su IMSI) y devuelve (etapa S003) un mensaje de aceptación de la adscripción, en el que vuelve a copiar el parámetro IND para confirmar la aceptación del canal elegido. Si se rechaza la utilización de este canal o no es soportado por la red, el nodo de la red GW no vuelve a copiar el parámetro IND en el mensaje de aceptación de la adscripción.

A continuación, cuando se recibe un paquete de datos DL_P(d_i) destinado al terminal UE, el nodo de la red puede efectuar el envío de un mensaje de advertencia y esperar a la devolución de una solicitud de servicio, como se ha descrito anteriormente (etapas S03 y S04).

El nodo de la red GW verifica entonces si ha memorizado un parámetro IND en asociación con el identificador del terminal destinatario UE de los paquetes. Si se ha memorizado un identificador IND cuyo valor indica un deseo de transmisión por el canal de señalización, el nodo de la red GW desencadena las etapas S4 y S5 descritas anteriormente para utilizar un canal de señalización. Si por el contrario, se ha memorizado un identificador IND cuyo valor indica un deseo de transmisión por el canal de transporte, el nodo de la red GW desencadena las etapas S2 y S3 descritas anteriormente para utilizar un canal de transporte de datos.

Alternativamente, se puede considerar que se ha de utilizar un canal de señalización por omisión para los datos descendentes, en ausencia de indicador, no habiéndose de utilizar un canal de transporte más que en presencia de indicador, o viceversa.

El parámetro indicativo del deseo de un canal a utilizar, para transmitir los datos descendentes, puede imponerse durante la determinación del canal a utilizar para cualquier tipo de datos descendentes. Alternativamente, este parámetro puede ser un deseo de canal a utilizar, salvo contraorden insertada con los paquetes descendentes o situación particular. A título de ejemplo, un terminal UE adaptado a reducidos volúmenes de datos (por ejemplo un captador que transmite regularmente temperaturas) puede indicar a la red su deseo de utilizar un canal de señalización, pero el nodo de la red GW puede eventualmente decidir ignorar este deseo y dar preferencia a un canal de transporte de datos para transmitir puntualmente unos datos importantes de gran volumen, como una actualización del firmware del terminal por ejemplo.

Para implementar el procedimiento descrito anteriormente, el nodo de la red GW puede presentarse en la forma de un dispositivo que comprende un módulo de procesamiento (por ejemplo un procesador) asociado con un módulo de memoria no volátil, en el que pueden memorizarse las instrucciones de código de un programa informático que el módulo de procesamiento puede ejecutar para implementar las etapas del procedimiento anterior, así como un módulo de memoria volátil en el que pueden memorizarse los datos descendentes, o los paquetes descendentes, a procesar según el procedimiento anterior. El módulo de procesamiento puede ser único o descomponerse en varios módulos (o procesadores), eventualmente repartidos en varios dispositivos y encargados de ejecutar una o varias de las etapas del procedimiento anterior.

Por su lado, el terminal móvil UE puede comprender principalmente dos módulos distintos:

- Por un lado, un (o eventualmente varios) módulo de aplicación APP (ilustrándose solamente uno en este caso) que corresponde típicamente a una aplicación de software instalada o integrada en el terminal UE, capaz de procesar unos datos (eventualmente suministrados a través de una interfaz de usuario o procedentes de un captador) y suministrar unos datos a los otros módulos del terminal UE.
- Por otro lado, un módulo de procesamiento COM que comprende principalmente un módulo de comunicación por radio (que comprende típicamente una cadena de radio, una antena, un oscilador, etc.) que tiene por función comunicar con la red móvil vía radio. Este módulo de procesamiento COM puede implementarse bajo la forma de un procesador asociado a una memoria no volátil, así como a una memoria volátil, en la que puede memorizarse

un programa informático que comprende unas instrucciones para ejecutar las diferentes etapas del procedimiento que sigue, cuando se ejecuta por el procesador.

Los módulos de aplicación APP y de tratamiento COM pueden estar integrados en un mismo chip (chipset).

En este caso, en el modo de realización ilustrado en la figura 3B, el módulo de procesamiento COM se configura para insertar el parámetro IND descrito anteriormente en las solicitudes de adscripción transmitidas hacia la red móvil para permitir la adscripción del terminal UE a esta red.

Por supuesto, la invención no está limitada a los ejemplos de realización anteriormente descritos y representados, a partir de los que se podrán prever otros modos y otras formas de realización, sin por ello salirse del marco de la invención.

Así, el procedimiento de transmisión de datos descendentes puede aplicarse tanto a los datos útiles d_i en sí mismos como a los paquetes (por ejemplo paquetes IP) que los contienen. En particular, el mensaje de señalización según la invención puede contener tanto los datos extraídos de los paquetes suministrados como los paquetes en su conjunto, cuando su tamaño lo permite. A la inversa, en el plano de transporte, es posible tanto retransmitir los paquetes suministrados en el canal de transporte como transmitir los datos útiles, extraídos de los paquetes, en un canal de transporte de ese tipo.

Además, el nodo de la red GW se ha descrito anteriormente como una única entidad de red. Es sin embargo totalmente posible implementar las funciones que realiza anteriormente descritas utilizando varias entidades distintas. En particular, una primera entidad de red (por ejemplo una pasarela de tipo S-GW) podría encargarse de recibir los paquetes descendentes, memorizarlos a la espera de la determinación, calcular el volumen de los datos a transmitir y retransmitir estos paquetes llegado el caso en un canal de transporte mientras que una segunda entidad de red (por ejemplo la entidad de gestión de la movilidad del tipo MME) estaría encargada de comparar el volumen de datos a transmitir con un volumen de umbral de transmisión, instruir a la primera entidad de red para transmitir los datos en un canal de transporte de datos si se ha de utilizar un canal de ese tipo, o insertar y emitir los datos en un mensaje de señalización si se ha de utilizar un canal de señalización. Puede concebirse cualquier otro reparto de estas funciones entre estas dos, o más, entidades de la red sin por ello salirse del marco de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de transmisión de datos entre un nodo de la red (GW) de una red de comunicación móvil y un terminal móvil (UE), implementado por el nodo de la red a continuación de la recepción de al menos un paquete de datos (DL_P(d_i)) destinado al terminal móvil, comprendiendo el procedimiento la emisión (S03) de un mensaje de advertencia (Pgng) hacia el terminal móvil a continuación de la recepción de dicho al menos un paquete de datos y la recepción (S04) en respuesta de una solicitud de servicio (Serv_req) del terminal móvil,
estando el procedimiento caracterizado por que comprende las etapas siguientes, a continuación de la recepción de la solicitud de servicio del terminal móvil:
determinar (S1) en función de un parámetro recibido durante una fase de adscripción de dicho terminal móvil a la red, un canal a utilizar para transmitir los datos entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil;
desencadenar (S2) el establecimiento de un canal de transporte de datos entre el terminal móvil y el equipo de la red y transmitir (S3) dicho al menos un paquete de datos por medio de dicho canal de transporte de datos, cuando se ha de utilizar un canal de transporte de datos;
insertar (S4) los datos a transmitir en al menos un mensaje de señalización (MSG(d_i)) y transmitir (S5) dicho al menos un mensaje de señalización hacia el terminal móvil, cuando se ha de utilizar un canal de señalización.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la determinación (S1) del canal a utilizar se realiza además en función del volumen de los datos a transmitir.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la determinación (S1) del canal a utilizar comprende las etapas siguientes:
determinar el volumen (VOL(d_i)) de los datos a transmitir; y
comparar dicho volumen con un volumen de umbral de decisión (VOL_S), habiéndose de utilizar un canal transporte de datos cuando dicho volumen es superior al volumen de umbral de decisión, y habiéndose de utilizar un canal de señalización cuando dicho volumen es inferior al volumen de umbral de decisión.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, que comprende además las etapas siguientes, implementadas por el nodo de la red y previas a la determinación (S1) del canal a utilizar:
desencadenar (S02) la memorización de al menos un paquete de datos a transmitir al terminal móvil recibido por el nodo de la red; y
determinar los volúmenes de datos a transmitir sumando el número de octetos de los paquetes de datos memorizados, o de los datos que contienen, hasta la recepción de la solicitud de servicio.
5. Procedimiento según la reivindicación 3, que comprende además las etapas siguientes, implementadas por el nodo de la red y previas a la determinación del canal a utilizar:
memorizar el al menos un paquete de datos a transmitir al terminal móvil recibido durante una duración predeterminada;
calcular el volumen de datos a transmitir sumando el número de octetos de los paquetes de datos memorizados o de los datos que contienen.
6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el nodo de la red (GW) determina que se ha de utilizar un canal de señalización después de haber recibido (etapa S001), en una solicitud de adscripción del terminal a la red, un parámetro (IND) que indica que los datos a transmitir presentan un reducido volumen durante una fase de adscripción del terminal a la red y/o determinar que se ha de utilizar un canal de transporte de datos después de haber recibido (etapa S001), en una solicitud de adscripción del terminal a la red, un parámetro (IND) que indica que los datos a transmitir presentan un gran volumen.
7. Nodo de la red (GW) destinado a utilizarse en una red móvil de telecomunicaciones que comprende un módulo de procesamiento adecuado para recibir al menos un paquete de datos (DL_P(d_i)) a transmitir hacia un terminal móvil (UE), estando configurado dicho módulo de procesamiento para emitir (S03) un mensaje de advertencia (Pgng) hacia el terminal móvil a continuación de la recepción de dicho al menos un paquete de datos y recibir (S04) en respuesta una solicitud de servicio (Serv_req) del terminal móvil,
estando el nodo de la red caracterizado por que el módulo de procesamiento se configura para, a continuación de la recepción de la solicitud de servicio del terminal móvil:
determinar (S1), en función de un parámetro recibido del terminal móvil durante una fase de adscripción de dicho terminal móvil a la red, un canal a utilizar para transmitir los datos entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil;

desencadenar (S2) el establecimiento de un canal de transporte de datos con el terminal móvil y transmitir (S3) dicho al menos un paquete de datos por medio de dicho canal de transporte de datos, cuando se ha de utilizar un canal de transporte de datos;

5 insertar (S4) los datos a transmitir en al menos un mensaje de señalización (MSG(d_i)) y transmitir (S5) dicho al menos un mensaje de señalización hacia el terminal móvil, cuando se ha de utilizar un canal de señalización.

8. Nodo de la red (GW) según la reivindicación 7, en el que el módulo de procesamiento se configura para determinar el canal a utilizar además en función del volumen de los datos a transmitir.

10 9. Terminal móvil (UE) destinado a ser utilizado con una red móvil de telecomunicaciones que comprende un nodo de red (GW) adecuado para recibir unos datos descendentes destinados a este terminal móvil, que comprende un módulo de procesamiento (COM) adecuado para intercambiar datos con la red móvil, estando configurado el módulo de procesamiento para insertar, en una solicitud de adscripción a la red móvil de telecomunicación, un parámetro (IND) que indica si el terminal móvil desea utilizar un canal de señalización o un canal de transporte de datos para la
15 transmisión de los datos descendentes, estando destinado dicho parámetro (IND) a ser utilizado por el nodo de la red (GW) para la implementación del procedimiento según la reivindicación 1.

10. Programa informático que incluye unas instrucciones de código para la implementación de todas las etapas del procedimiento de transmisión de datos según una de las reivindicaciones 1 a 6, cuando este programa se ejecuta
20 por un módulo de procesamiento de un nodo de la red (GW).

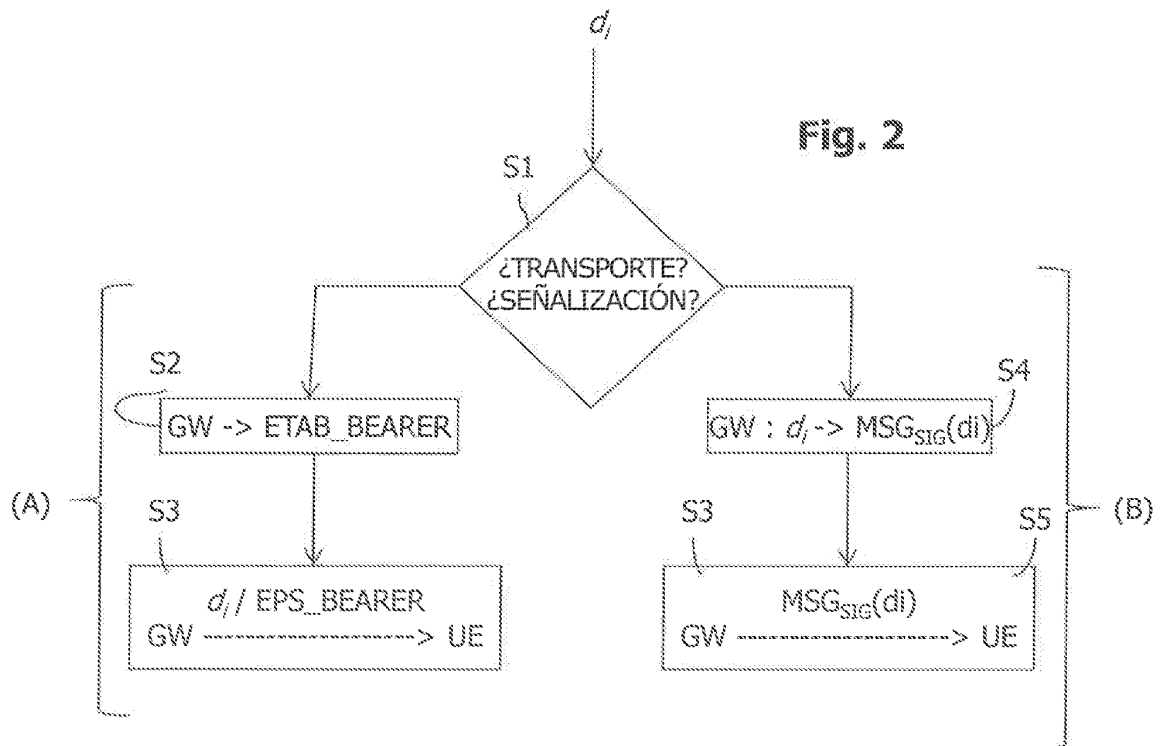
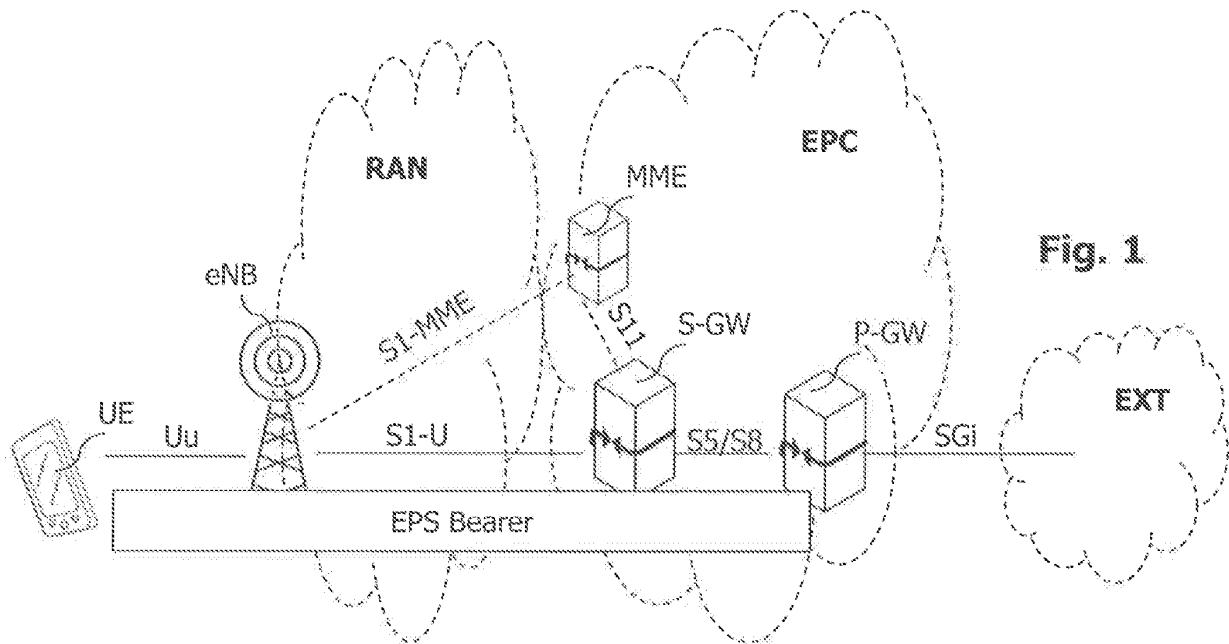
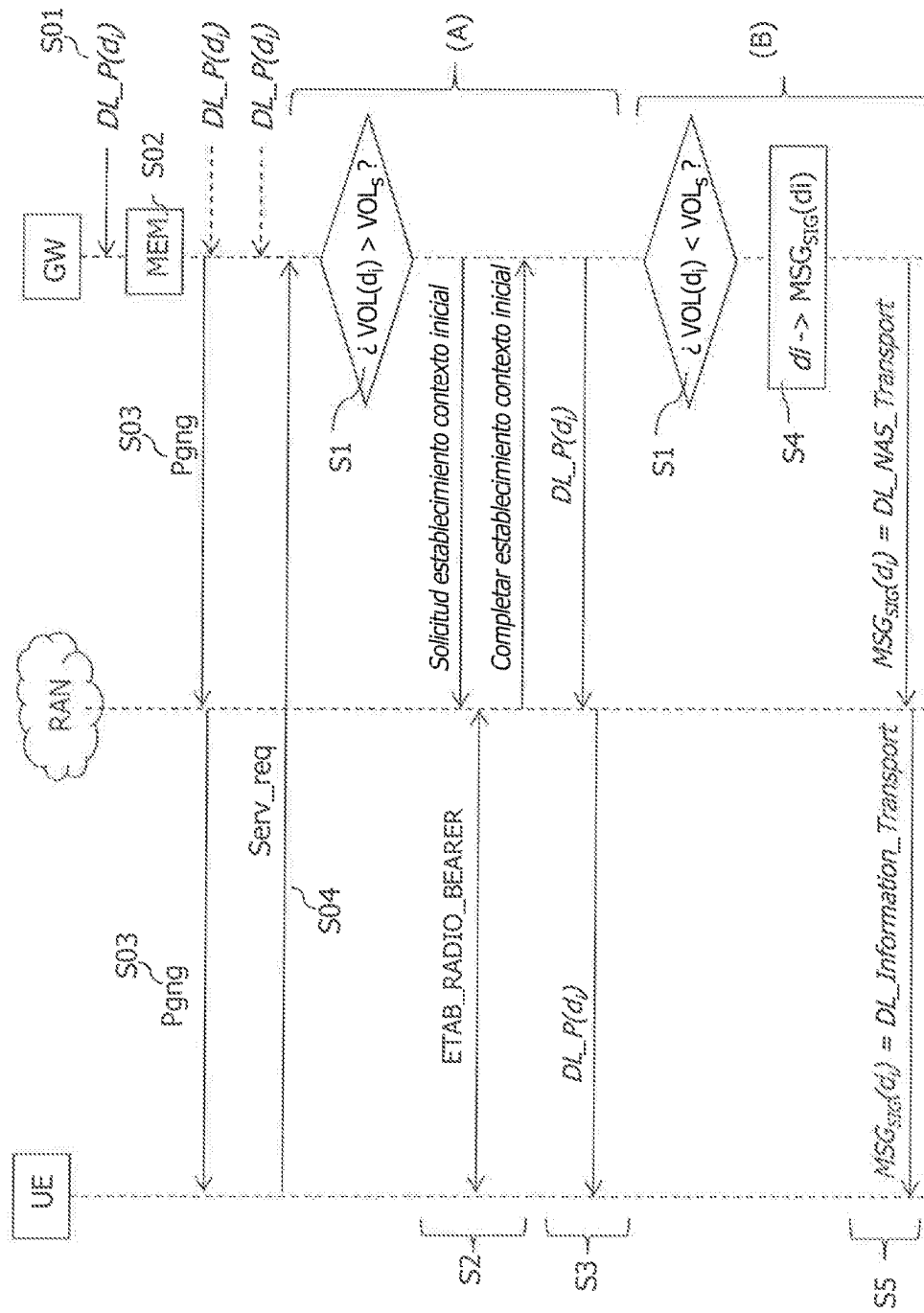


Fig. 3A



23

